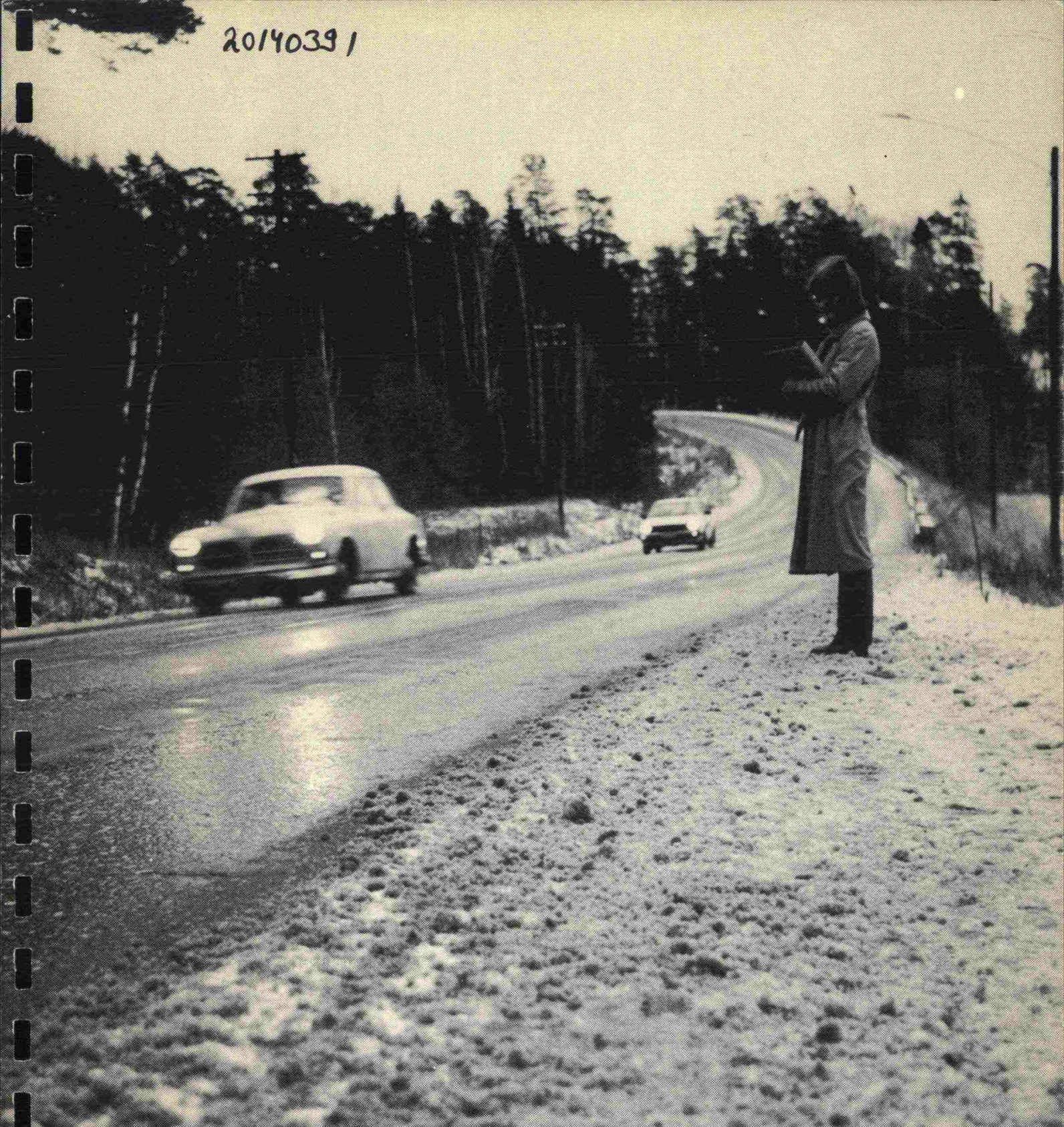


20140391



**YLEINEN LIIKENNELASKENTA**  
**1979-83 Menetelmäkuvaus**

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS  
TALOUSOSASTO TUTKIMUSTOIMISTO  
TVH 713/98

08  
TIE-



83 0511

YLEINEN LIIKENNELASKENTA 1979-83

Menetelmäkuvaus

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS  
TALOUSOSASTO TUTKIMUSTOIMISTO  
SARJA A:3/81  
ISBN 951-46-4713-0

Helsinki 1981  
TVH 713198

## ALKUSANAT

Tässä raportissa esitetään tie- ja vesirakennuslaitoksen uusittu yleinen liikennelaskentamenetelmä. Menetelmä otettiin käyttöön vuoden 1979 alussa. Merkittävin muutos on aikaisemmin joka viides vuosi suoritettun laskennan hajauttaminen vuosittain tapahtuvaksi tutkimukseksi. Myös estimointitekniikkaa on kehitetty paremmin erilaiset liikenteen vaihtelumuodot huomioonottavaksi.

Tutkimuksen suunnittelua ja kehittämistä ovat johtaneet tie- ja vesirakennushallituksessa tutkijat B. Manns ja S. Hanste, jotka myös vastaavat menetelmäkuvausta koskeviin kysymyksiin.

Toimistopäällikkö

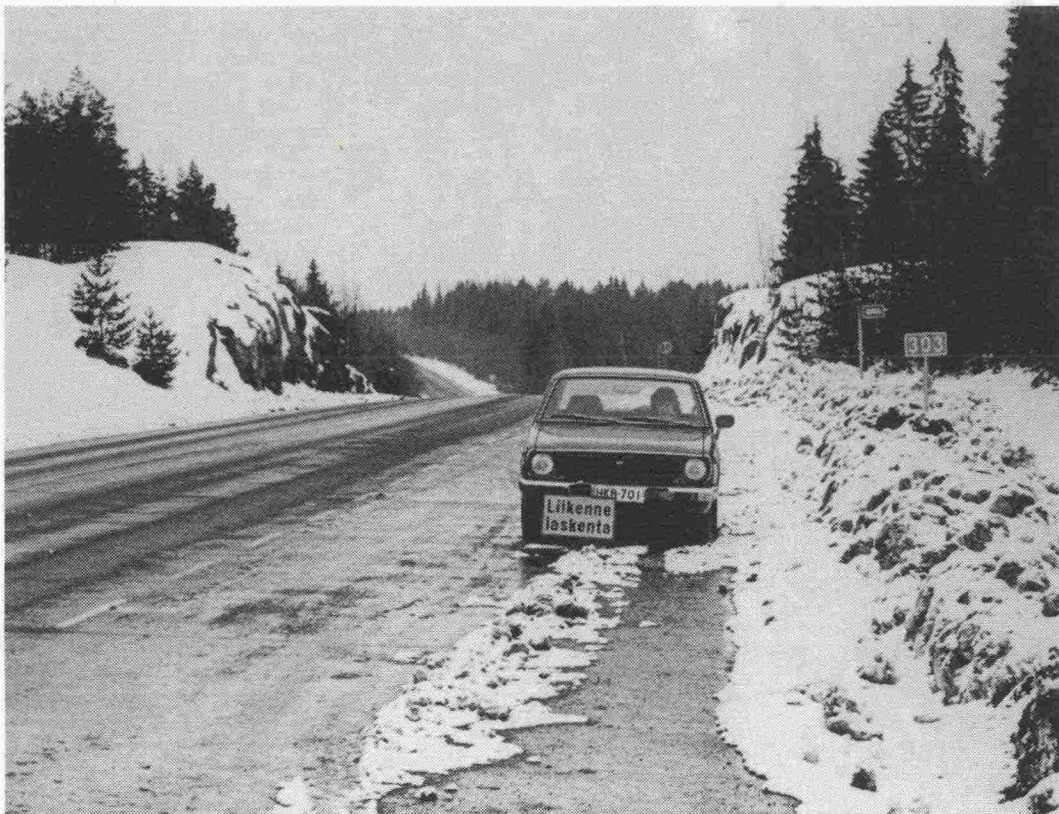


Jorma Kosunen

## SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
1. JOHDANTO	1
2. YLEISTÄ	1
3. ORGANISAATIO	2
4. LASKENTAPISTEIDEN VALINTA	4
5. LASKENTA-AJAT	5
6. TUOTETTAVAT TUNNUSLUVUT	6
7. ESTIMOINTITEKNIikka JA ESTIMOINTIMALLIT	7
8. KVL-ESTIMAATIN TARKKUUDESTA	14
9. LIIKENNEMÄÄRIEN KONSTRUOINTI	16
10. TULEVAISUUDENNAKYMIÄ	19

## LIITTEET



## 1. JOHDANTO

Liikennemäärätietojen tarve voidaan jakaa karkeasti kahteen tasoon. Valtakunnantasolla tarvitaan tietoja tieliikenteen kokonaissuoritteista, sen muutoksista vuodesta toiseen sekä liikenteen ajankohtaisesta yleiskehityksestä. Tielaitoksen tarpeita varten taas tarvitaan yksityiskohtaisempia tietoja mm. tieosien keskimääräisistä liikennemääristä ja liikenteen erilaisista vaihteluista. Liikennemäärätietojen laaja käyttöalue tuo luonnollisesti mukanaan eritasoisia vaatimuksia tietojen luotettavuudelle ja ajankohtaisuudelle.

Ajantasalla olevien liikennemäärätietojen tarve sekä työpaineen jakaminen tasaisemmin eri vuosille sekä TVH:ssa että tie- ja vesirakennuspiireissä, ovat ne perussyt, jotka ovat johtaneet siihen, että TVL:n liikennelaskentajärjestelmä käynnistettiin yleisen liikennelaskennan osalta vuoden 1979 alussa ohjelmallisesti uusitusmuodossa. Tutkimus, joka aikaisemmin suoritettiin joka viides vuosi - viimeksi v. 1975 - suoritetaan tästä lähtien siten, että aikajänteellä 1979-1983 lasketaan liikenne vuosittain keskimäärin joka viidennessä tierekisteriin merkityssä laskentapistessä.

Aikaisemmin painotettiin liikennemäärätietojen tarkkuutta nimenomaan päteillä. Nyt on asetettu koko yleinen tieverkko samanarvoiseksi siten, että laskentaohjelma on aina sama, tieluokasta ja liikennemäärän suuruudesta riippumatta.

## 2. YLEISTÄ

Yleinen liikennelaskenta on luonteeltaan perustutkimus. Se antaa yleiskuvan tieverkon liikennemäärästä.

Vuosina 1979-1983 selvitetään liikennemäärät yli 6000:ssa maantiepisteessä. Valta- ja kantateilla on laskentapisteen lukumäärä runsaat 2000 ja muilla maanteilla runsaat 4000. Laskentapistettä ovat kaikki yhden tai useamman maantien liittymät, maantien ja liikenteellisesti merkittävän paikallistien liittymät sekä eräät erikoispisteet. Paikallisteilla suoritettiin 1975 suppea otantatutkimus (n. 600 laskentapistettä). Sen jälkeen vuonna

1976 toimeenpantiin laajempi tutkimus, joka käsitti yli 2000 pistettä. Vuodesta 1979 lähtien on vuosittain lisätty paikallistiepisteiden lukumäärää siten, että paikallistieverkko saadaan entistä paremmin inventoitua.

Vuoden eri aikoina suoritettavien, yhteensä 16 tai 28 tunnin mittaisten laskentojen perusteella arvioidaan keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät kussakin laskentapisteessä.

Pistekohtaiset liikennemäärätiedot viedään tierekisteriin (TR). Niille pisteille, joissa laskentoja ei ko. vuonna ole suoritettu, tuotetaan ajantasalla olevat liikennemäärät ns. konstruointimenetelmällä (kohta 9). Tierekisterissä määritetään tieosien keskimääräiset liikennemäärät. Näiden arvojen perusteella lasketaan aluekohtaiset liikennesuoritteet sekä tieverkon kokonaissuorite. Edelleen suoritearvoista ja keskimääräisistä liikennemäärästä tuotetaan erilaisia jakautumatietoja, tieluokittain, päällystetyypeittäin, liikennemääräluokittain jne.

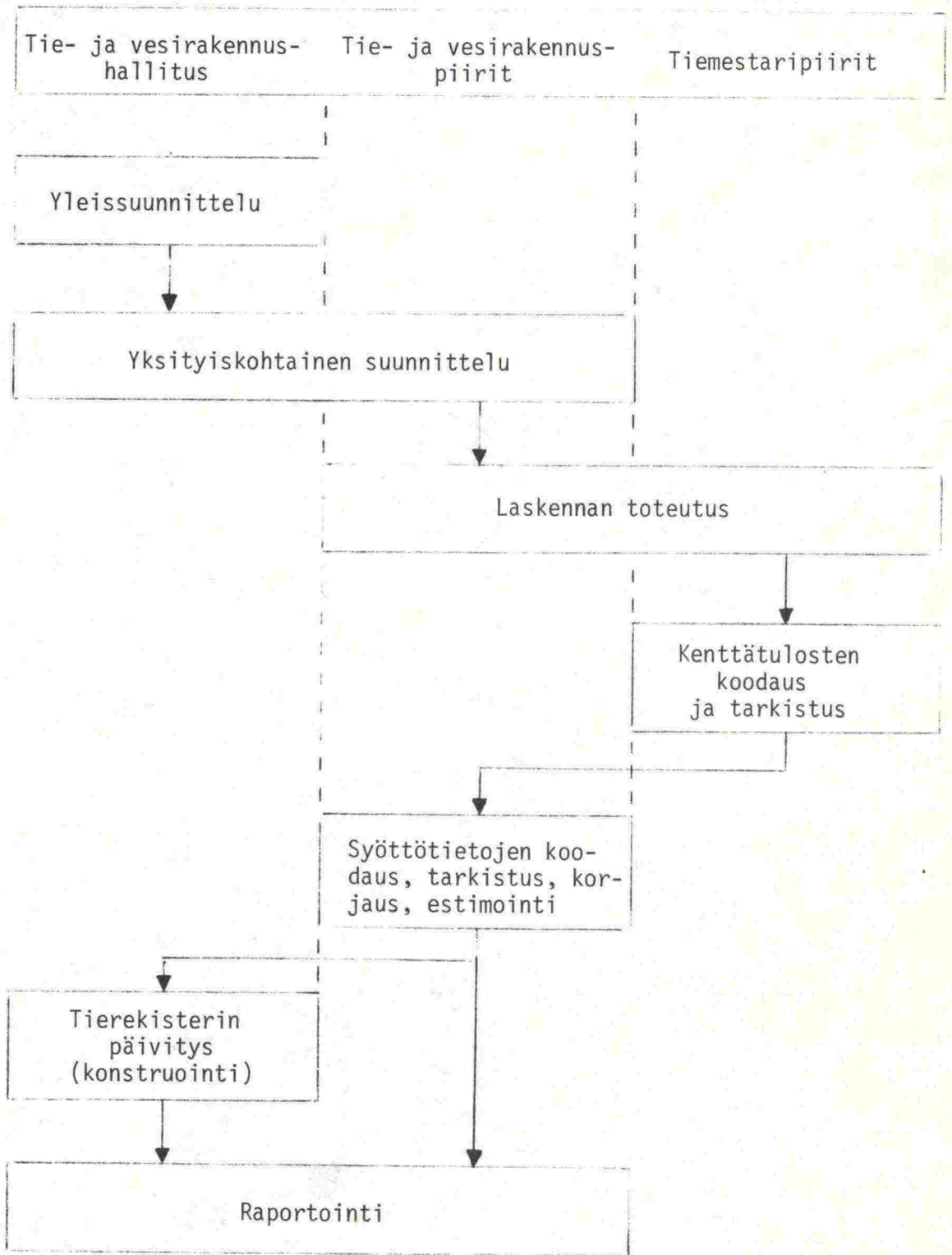
### 3. ORGANISAATIO

Liikennelaskentojen yleissuunnittelu ja johto ns. systeemivastuu kuuluu TVH:lle. Yksityiskohtaisesta suunnittelusta vastaavat piirikonttorit ja TVH. Laskennan toteutuksesta vastaavat tiepiirit. Tiemestaripiirit taas suorittavat kenttätyön.

Tulosten käsittelyyn osallistuvat tiemestaripiirit, piirikonttori ja TVH. Vuodesta 1979 lähtien piirit ovat suorittaneet tietojen tallennuksen, korjauskäsittelyn ja pistekohtaisten tulosten estimoinnin piirien PDP-laitteilla. Estimaattirekisterit kootaan TVH:een, missä suoritetaan TR:n päivitys keskitetysti konstruointimenetelmän avulla.

TVH huolehtii tarvittavien mallien kehittämisestä ja vastaa lopullisten liikennemäärätietojen tuottamisesta sekä julkaisemisesta.

Vastuutason jakautuminen TVL:ssa on esitetty kaaviossa 1.



Kaavio 1. Vastuutason jakautuminen liikennelaskennoissa.



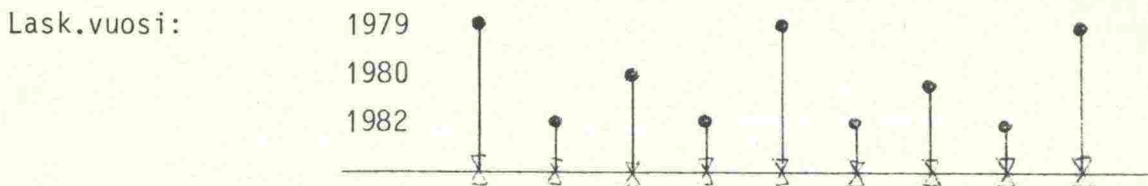
#### 4. LASKENTAPISTEIDEN VALINTA

Kun yleinen liikennelaskenta vuonna 1979 muuttui vuosittain tapahtuvaksi laskennaksi, muuttuivat myös laskentapisteiden valintakriteerit olennaisesti. TVH valitsi osan pisteistä ja piirit tämän lisäksi tietyn määrän.

- Valta- ja kantateiltä valittiin teiden mittaus suunnan mukaisesti tierekisterissä olevista, yhteensä n. 2000 laskentapisteestä joka neljäs piste laskentapisteeksi vuodeksi 1979. Vuonna 1980 laskettiin laskentapisteet vuoden 1979 pisteiden keskeltä. Sen sijaan 1981 ei laskentoja suoritettu valta- ja kantateilla, elleivät piirit sitä omia tarpeitaan varten ole katsoneet aiheelliseksi.

Vuonna 1982 lasketaan kaikki ne rekisterissä olevat pisteet, joita 1979 ja 1980 ei ole laskettu.

Tällä laskentapistevalinnalla tulee valta- ja kantateiden liikennemäärät inventoitua kertaalleen neljän vuoden aikajänteellä 1979-1982.



Kuva 1. Laskentavuodet pisteittäin valta- ja kantateilla 1979-1982.

- Tavallisilla maanteilla valittiin 1979-1983 laskentapisteet TVH:ssa otannalla siten, että mainitulla aikavälillä jokainen tierekisterissä oleva laskentapiste tulee kertaalleen laskettua.

TVH:ssa valittuja pisteitä täydentää piiri 10-20 %:lla siten, että otannasta syntyneet mahdolliset aukot saadaan täytettyä. Myös tieverkon muutos aiheuttaa pisteiden täydennystä ja se, että piiri katsoo laskennan syystä tai toisesta välttämättömäksi.

- Paikallistieverkolta määrää piiri laskentapisteet vuosittain. Pisteiden lukumäärän harkitsee piiri tarpeen ja resurssien mukaan. Tavoitteena on pidettävä sitä, että paikallistieverkon liikenne saadaan inventoitua nykyistä kattavammin, jotta tieosien keskimääräiset liikennemäärät ja suoritteet voitaisiin määrittää. Näin tarkentuu myös paikallistieverkon kokonaissuorite.

Sunnuntailaskentoja suoritetaan keskimäärin joka toisessa pisteessä, jotka piiri valitsee siten, että sunnuntailiikenne saadaan inventoitua mahdollisimman kattavasti.

#### 5. LASKENTA-AJAT

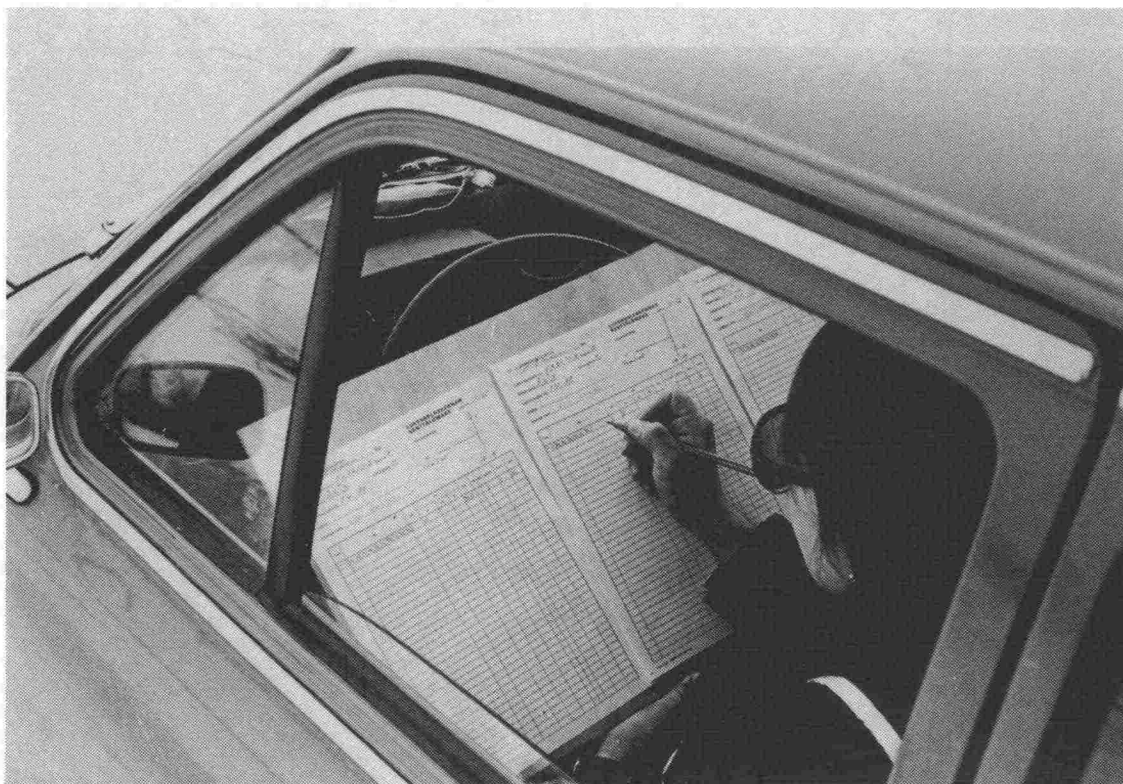
Liikennelaskennat suoritetaan yleisillä teillä samoina aikoina tieluokasta riippumatta.

Jaksoja on kaikkiaan neljä: maaliskuu-, kesä-, elokuu- ja lokakuu.

Jokaisessa pisteessä suoritetaan laskenta kunakin jaksoneuvon yhtenä arkipäivänä sekä kesä- ja elokuussa keskimäärin joka toisessa pisteessä, ns. S-pisteessä, myös sunnuntaina.

Laskenta-aika on aina arkena (ma-to) klo 14-18 ja sunnuntaina klo 13-19.

Kokonaislaskenta-aika vuodessa on näin ollen tavallisissa pisteissä 16 h/vuosi ja S-pisteissä 28 h/vuosi.



## 6. TUOTETTAVAT TUNNUSLUVUT

Yleisimmin käytetyt tunnusluvut ovat vuoden keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä (KVL) ja kesän keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä (KKVL). Vuodesta 1979 lähtien tuotetaan yleisessä liikennelaskennassa myös arkipäivän (maanantai - torstai) keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä (KAVL). Yllämainitut tunnusluvut määritetään autoryhmittäin.

Keveyestä liikenteestä tulostetaan myös nämä tunnusluvut, mutta niitä voidaan pitää enintään suuntaa-antavina, koska riittävää vaihtelumuotoaineistoa yleisiltä teiltä ei ole käytettävissä. Kevyen liikenteen tunnusluvut onkin tuotettava erillisin selvityksin siellä missä tarvetta eniten esiintyy.

Liikenteen vaihtelumuotoja kuvaavat tunnusluvut ovat ns. kesäliikennekerroin  $d'$ , joka on  $KKVL/KVL$  sekä sunnuntain viikonpäivävaihtelukerroin  $b'$ , joka ilmoittaa sunnuntailiikennemäärän suhteen viikon keskimääräiseen vuorokausiliikennemäärään. Mainitut tunnusluvut lasketaan vain henkilöautoille ja koko autoliikenteelle.



Edellä mainituista tunnusluvuista KAVL on uusi verrattuna aikaisempiin yleisistä liikennelaskennoista tuotettuihin tunnuslukuihin. Sitä ei ole toistaiseksi yleisemmin käytetty, mutta se tulee yleistymään ajan mittaan, sillä sen tuottaminen tulee huomattavasti halvemmaksi kuin kalliita viikonloppulaskentoja edellyttävä KVL. Lisäksi KAVL:stä ovat kiinnostuneita mm. kunnossapitopuoli ja yhteiskunnan tuotantotoiminta, sillä raskas ajoneuvoliikenne, varsinkin kuorma-autoliikenne, keskittyy lähinnä arkipäiville. Kaupunkiseuduilla ja taajama-alueille on KAVL varsin käyttökelpoinen luku, sillä kaupungit käyttävät yleisimmin KAVL:tä. KKVL:n käyttö on ehkä vähenemässä, mutta vielä toistaiseksi sillä voidaan arvioida tien huippuliikennemäärät, joita mm. tien mitoittamisessa tarvitaan. Liikenteen vaihtelumuotoja kuvaavien tunnuslukujen,  $d'$  ja  $b'$ , tunteminen on välttämätöntä mm. niitä malleja rakennettaessa, joilla KVL ja KKVL määrätään. Lisäksi ne antavat arvokasta tietoa kesän ja viikonlopun liikenteen suhteesta muiden vuodenaikojen ja viikonpäivien liikenteeseen.

## 7. ESTIMOINTITEKNIikka JA ESTIMOINTIMALLIT

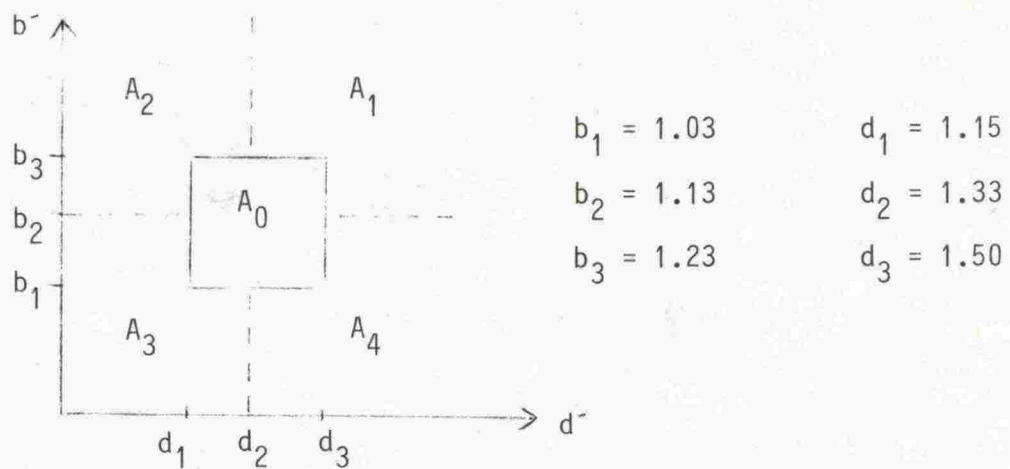
Vuoden 1979 tarkkailevan liikennelaskennan tuloksia käytettiin niiden mallien määräämisessä, joilla lyhytaikaisten liikennelaskentojen tulokset muunnetaan halutuiksi tunnusluvuiksi. TVL:n tarkkaileva liikennelaskenta vuonna 1979 käsitti yhteensä 128 laskentapistettä. Laskenta suoritettiin ns. raskaan aikataulun mukaisesti, jolloin kaikissa pisteissä laskettiin maaliskuu-, kesä-, elo- ja lokakuussa yhtenä torstaina sekä perjantaina, lauantaina ja sunnuntaina klo 06-06. Muina kuukausina laskettiin yhtenä arkipäivänä klo 06-22. Laskennassa oletettiin, että maaliskuu-, kesä-, elo- ja lokakuun jaksoissa lasketun yhden arkipäivän tulos edustaa suuruudeltaan myös muita arkipäiviä. Kun myös viikonloppu oli näinä neljänä kuukautena kokonaisuudessaan laskettu, saatiin määrätyksi viikon keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä  $W$  kullekin neljälle jaksolle. Saatua  $W$ -arvo katsottiin edustavan ao. kuukauden keskimääräistä vuorokausiliikennemäärää. Muiden kuukausien keskimääräinen vuorokausiliikenne saatiin kertomalla laskettu liikenne  $q_i$  (yksi arkipäivä klo 06-22) maaliskuu-, kesä-, elo- tai lokakuun  $W$ -arvon ja asianomaisen viikonpäivän klo 06-22 välisen ajan liikennemäärän suhteella. Näin saatiin muille kahdeksalle kuukaudelle määrätyksi myös  $W$ -arvo, KVL määrättiin sitten 12  $W$ -arvon keskiarvoksi.

Näin ollen se perustuu yhteensä 512 tunnin laskentaan vuodessa. Vastaavasti KKVL-arvot määrätään kolmen kesäkuukauden W-arvon keskiarvoksi. KAVL-arvot laskettiin 12 Q-arvon keskiarvona, kun ensin oli 16 tunnin laskentatulokset  $q_{06-22}$  muunnettu koko vuorokauden liikennemääräksi kone- ja tarkkailulas-kennoista saaduilla kertoimilla. Estimointimalleja rakennettaessa pidettiin näitä arvoja oikeina arvoina.

Yleisen liikennelaskennan laskentaohjelman mukaisten liikennemäärien ja em. KVL-arvojen välille muodostettiin regressiomallit, joilla liikennelaskentojen tulokset muunnetaan KVL-arvoiksi.

KKVL- ja KAVL-mallit rakennettiin vastaavalla periaatteella.

Estimointimallit määrättiin viidelle eri ositteelle vaihtelumuotojen perusteella. Ks. kuva 2.



Kuva 2. Ositejako

Esimerkiksi ositteeseen  $A_4$  kuuluvat ne pisteet, joissa kesäliikenne ( $d'$ ) on keskimääräistä suurempi mutta viikonloppuliikenne ( $b'$ ) taas keskimääräistä pienempi.

Ositteet ja  $d^-$ :n ja  $b^-$ :n raja-arvot määrättiin niin, että tarkkailevan liikennelaskennan pistejoukko jakautui siten, että kuhunkin ositteeseen saatiin niin monta laskentapistettä että regressiomallien määrittäminen oli mahdollista.

Piiri arvioi etukäteen laskentapisteluetteloa laadittaessa laskentapisteen vaihtelumuotoluokan  $b^-$ :n ja  $d^-$ :n mukaan. Estimointivaiheessa testataan piirin arviot kaavoilla (1) ja (2) ja muutetaan niitä mikäli laskennan antamat tulokset poikkeavat arvioista liian paljon.

$$(1) \quad d^- = a_0 + a_1 \frac{q_{kesä}^{ar} + q_{elo}^{ar}}{q_{maalisk}^{ar} + q_{lokak}^{ar}}, \text{ kun } \sum q_j^{ar} \geq \bar{q}$$

$$(2) \quad b^- = k_1 b_{kesä}^- + k_2 b_{elokuu}^- \quad \text{kun } b_i^- = a_{0_i} + a_{1_i} \frac{q_i^{su}}{q_i^{ar}} \quad (i = \text{kesä-, elokuu})$$

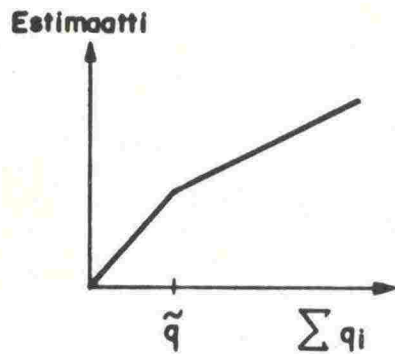
Käyttämällä edellä kuvattua ositejakoa on todettu, että  $KVL_{HA}$ -tunnuslukua estimoitaessa estimaatin jäännöshajonta pienenee 14.4 %:sta 9.5 %:iin verrattuna siihen, että ositejakoa ei olisi tehty.

Mallit ovat etupäässä yksinkertaisia yhden muuttujan regressiomalleja, mutta S-pisteissä on henkilöautojen osalta  $KVL$ - ja  $KKVL$ -arvoja estimoitaessa käytetty myös toisen asteen termiä:

$$\frac{(q_{kesä}^{su} + q_{elokuu}^{su})^2}{q_{kesä}^{ar} + q_{elokuu}^{ar}}$$

Tämän muuttujan mukaanotto malliin pienensi jäännöshajontaa edelleen 9.5 %:sta 7.2 %:iin.

Regressiomallit jaettiin kahteen osaan liikennemäärän perusteella. Mikäli arkipäivälaskentojen summa ( $\sum_{i=1}^4 q_i$ ) oli pienempi kuin tietty raja-arvo  $\tilde{q}$  käytettiin yksinkertaista suhde-estimaattia, jotta malli kulkisi origon kautta - ks. kuva 3.



Kuva 3. Mallin riippuvuus liikennemäärästä.

Suhde-estimaattia käytetään vain kun on kyse erittäin pienistä liikennemääristä (mm. paikallis- tai yksityistiesuunta). Raja-arvo  $\tilde{q}$  riippuu ajoneuvotyypistä, estimoitavasta tunnusluvusta ja ositteesta johon pisteen on arvioitu kuuluvan.



Traktoreille, moottoripyörille ja kevyelle liikenteelle määrättiin KVL-, KKVL- ja KAVL-estimaattien mallit suhde-estimointia käyttäen, ja ne ovat samat kaikissa ositteissa.

Eri mallien "hyvyyden" testaamiseen sekä lopullisten muuttujien määräämisessä on käytetty pääasiassa vuoden 1979 tarkkailevan ja koneellisen liikennelaskennan tuloksia.

Kenttätulosten perusteella valittiin mallit laskentapistesuunnittain seuraavien tarkastelujen perusteella:

- onko kyseessä sunnuntaipiste vai ei
- mikä on  $d^r$
- mikä on  $b^r$
- mistä ajoneuvotyypistä on kysymys
- mikä on  $\sum_{i=1}^4 q_i^{ar}$  ( $q_i$  = yhden jakson havaittu arkilaskentatulos)

Estimointimallien rakenteet ovat seuraavat:

Henkilöautot:

S-pisteet

$$KVL = a_0 + a_1 \sum q_i^{ar} + a_2 \frac{(\sum q_j^{su})^2}{\sum q_j^{ar}} \quad \text{tai}$$

$$KVL = a_1 \sum q_i^{ar}, \quad \text{kun } \sum q_i^{ar} < \bar{q}.$$

$$KKVL = b_0 + b_1 \sum q_j^{ar} + b_2 \frac{(\sum q_j^{su})^2}{\sum q_j^{ar}} \quad \text{tai}$$

$$KKVL = b_1 \sum q_j^{ar}, \quad \text{kun } \sum q_j^{ar} < \bar{q}.$$



Ei\_S-piste

$$KVL = a_0 + a_1 \Sigma q_i^{ar} \quad \text{tai}$$

$$KVL = a_1 \Sigma q_i^{ar}, \quad \text{kun } \Sigma q_i^{ar} < \tilde{q}.$$

$$KKVL = b_0 + b_1 \Sigma q_j^{ar} \quad \text{tai}$$

$$KKVL = b_1 \Sigma q_j^{ar}, \quad \text{kun } \Sigma q_j^{ar} < \tilde{q}.$$

Kaikki\_pisteet

$$KAVL = c_0 + c_1 \Sigma q_i^{ar} \quad \text{tai}$$

$$KAVL = c_1 \Sigma q_i^{ar}, \quad \text{kun } \Sigma q_i^{ar} \leq \tilde{q}.$$

Muut autot:

$$KVL = a_0 + a_1 \Sigma q_i^{ar} \quad \text{tai} \quad KVL = a_1 \Sigma q_i^{ar}, \quad \text{kun } \Sigma q_i^{ar} \leq \tilde{q}.$$

$$KKVL = b_0 + b_1 \Sigma q_j^{ar} \quad \text{tai} \quad KKVL = b_1 \Sigma q_j^{ar}, \quad \text{kun } \Sigma q_j^{ar} \leq \tilde{q}.$$

$$KAVL = c_0 + c_1 \Sigma q_i^{ar} \quad \text{tai} \quad KAVL = c_1 \Sigma q_i^{ar}, \quad \text{kun } \Sigma q_i^{ar} \leq \tilde{q}.$$

TR, MP, MPO, PP ja JK:

$$KVL = a_1 \sum q_i^{ar}$$

$$KKVL = b_1 \sum q_j^{ar}$$

$$KAVL = c_1 \sum q_i^{ar}$$

b<sup>-</sup> ja d<sup>-</sup>:

$$b_j^- = a_{0j} + a_{1j} \frac{q_j^{su}}{q_j^{ar}}$$

$$b^- = k_1 b_{\text{kesä}}^- + k_2 b_{\text{elo}}^- ,$$

$$d^- = \frac{KKVL}{KVL}$$

Kaavoissa esiintyvien symbolien selitykset:

- q = laskentajakson aikana havaittu liikennemäärä
- a, b, c = regressiokertoimet
- i, j = laskentajakso
- i = maalis-, kesä-, elo-, lokakuu
- j = kesä-, elokuu
- k = painotuskerroin

## 8. KVL-ESTIMAATIN TARKKUUDESTA

Yleisen liikennelaskennan KVL-arvot ovat 16 tai 28 tunnin laskentoihin perustuvia estimaatteja todellisesta vuoden keskimääräisestä vuorokausiliikennemäärästä.

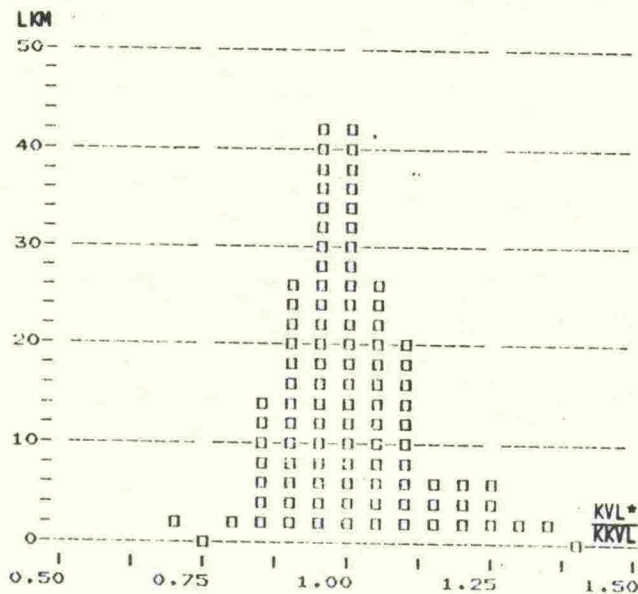
Tämän arvion tarkkuuteen vaikuttavat lähinnä tunti-, viikonpäivä- ja kausivaihtelukertoimien vaihteluvälit eri laskentapisteiden välillä sekä tietysti lähtötietojen luotettavuus. Vuoden 1979 KVL-estimointimallien luotettavuutta on tarkasteltu TVL:n konelaskennan todellisiin ja tarkkailulaskennan "lähes oikeisiin" (512 h/v) KVL(AUTOT)-arvoihin verrattuna.

Kone- ja tarkkailupisteissä suoritettiin myös yleisen liikennelaskennan mukainen KVL:n estimointi ja verrattiin saatuja estimaatteja todellisiin arvoihin. Tutkimalla suhdetta  $KVL^*/KVL$  ( $KVL^*$  = yleisen liikennelaskennan antama estimaatti), saadaan tämän suureen tunnusluvuiksi alla olevan taulukon osoittamat arvot

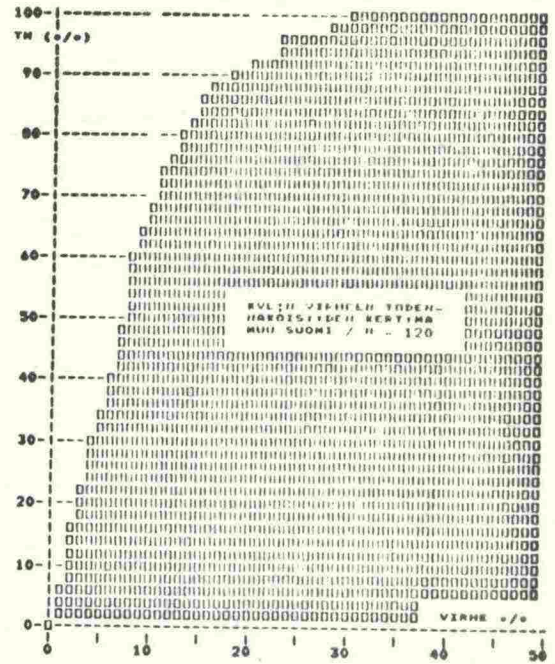
	KESKI- ARVO	PAIN. KESKI-ARVO	HAJONTA	N
Etelä-Suomi	.973	.983	.088	68
Muu Suomi	1.013	.999	.110	120
Koko maa	.999	.990	.104	188
KVL* < 1000	1.020	1.007	0.117	77
1000 ≤ KVL* < 3000	0.979	0.969	0.920	63
KVL* ≥ 3000	0.991	0.995	0.920	48

Taulukosta voidaan havaita, että koko maan osalta estimointimenetelmä antaa keskimäärin oikeita KVL-arvoja noin 10 %:n hajonnalla.

Laskentapisteiden suhteellisen virheen frekvenssijakauma ja sen itseisarvon todennäköisyyden kertymäfunktio kuvissa 4 ja 5.



Kuva 4. Suhteellisen virheen frekvenssijakauma



Kuva 5. Virheen itseisarvon todennäköisyyden kertymä

Liitteessä 1 on esitetty estimaatin ja todellisen KVL(AUTOT)-arvon vastavuus sekä suhteellisen virheen riippuvuus liikennemäärästä. Lisäksi on myös virheen itseisarvon todennäköisyyden kertymäfunktio jaoteltuna alueen ja liikennemäärän mukaan.

Näistä kuvista ja graafeista voidaan päätellä, että KVL-estimaatin suhteellinen tarkkuus on keskimäärin  $\pm 10\%$  todennäköisyydellä 2/3 eli lähes samaa luokkaa kuin v. 1975, jolloin se oli 8-9% (vaikka tarkkailulaskentaa supistettiin 800 tunnista 512 tuntiin). Kuten liitteen graafeista näkyy, ovat liikennemäärän suuruus ja estimaatin suhteellinen virhe kääntäen verrannolliset.

## 9. LIIKENNEMÄÄRIEN KONSTRUOINTI

### Yleistä

Koska tietynä vuotena suoritetaan laskentoja vain osassa laskentapistteitä, joudutaan liikennemäärät laskematta jääneissä pisteissä arvioimaan eli konstruoimaan, jotta jokaiselle laskentapistteelle saataisiin ao. vuoden liikennemäärä. Konstruointimenetelmä tuottaa tierekisteriä ja yleisen liikennelaskennan estimaattirekisteriä hyväksikäyttäen ajantasalla olevat KVL- ja KKVL-arvot tierekisteriin.

Konstruointimenetelmä valmistui vasta v. 1980. Tämän johdosta muunnettiin aluksi vuonna 1979 laskettujen pisteiden liikennemäärät vuoden 1980 tasoon keskimääräisillä kasvukertoimilla. Tähän pistejoukkoon lisättiin vuonna 1980 lasketut pisteet. Näin oli esim. päätieverkolla käytettävissä liikennemäärätiedot keskimäärin joka toiselta laskentapistteeltä tien mittaussuuntaan edetessä. (Tilanne on samanlainen vuoden 1982 tuloksia käsiteltäessä).

Valta- ja kantateilla konstruointi tapahtuu tieosuuksittain, kun taas tavallisilla maanteilla ja paikallisteilla käytetään vuotuisten liikennemäärien arvioimiseksi koko aikajänteellä 1979-1983 pelkästään keskimääräisiä aluekohtaisia kertoimia.

#### 1) Liikennemäärät päätieverkolla

Liikenteen kehityskertoimet, joilla kerrotaan niiden pisteiden liikennemäärät, jotka eivät kuuluneet tutkimuksen piiriin vuosina 1979 ja 1980, lasketaan kullekin autotyypille ja KVL- ja KKVL-arvoille erikseen.

Päätiet jaettiin tielinkkeihin, joiksi määriteltiin tiejaksot (valtatie) tai tien ollessa jaksottamaton (kantatie) koko tie.

Kullakin linkillä kertoimet lasketaan siten, että aina pyritään ko. pisteen kerrointa laskettaessa saamaan kolme havaintoa edestä ja takaa, siis liukuvana keskiarvona yli 6:n laskentapistesuunnan. Linkin alku- ja loppupisteissä kerrointen laskentaan tulee vähintään kolme havaintoa edestä tai takaa.

Kertoimet lasketaan liikennemäärällä painotettuna, eli summa-  
taan vuoden N liikennemäärät kuudelta laskentapistesuunnalta  
ja jaetaan tämä summa vastaavalla tierekisteristä saatavalla  
vuoden N-1 summalla (esimerkki liitteessä 2).

$$k_{ijp} = \frac{\sum_p LM_{ij}(N)}{\sum_p LM_{ij}(N-1)}$$

LM = liikennemäärä

i = autotyyppi

j = KVL, KKVL

N = vuosi

p = laskentapiste

summaus p yli 6:n lp-suunnan 3 edestä,  
3 takaa.

Vuonna 1981, jolloin laskentoja ei suoriteta päätieverkolla,  
arvioidaan liikenteen kehitys tarkkailevasta liikennelasken-  
nasta saaduilla keskimääräisillä kasvukertoimilla. Vuonna 1982  
menetellään samalla tavalla kuin vuonna 1980.



## 2) Liikennemäärät muulla tieverkolla

Koska muulla tieverkolla laskentapisteen lukumäärä tietä kohden on vähäinen ja pisteet sijaitsevat harvassa, ei päätieverkolla käytettyä menetelmää voida soveltaa. Sen sijaan kehityskertoimet lasketaan ositteittain. Osittaminen perustuu alueeseen, tien toiminnalliseen luokkaan ja liikennemäärään. Ositejako on esitetty liitteessä 3.

Kullekin autotyypille lasketaan (erikseen KVL ja KKVL) kehityskertoimet ositteittain summaamalla otoksen ko. liikennemäärät ja jakamalla se vastaavalla tierekisteristä saatavalla edellisen vuoden summalla.

$$k_{ijp} = \frac{\sum_p LM_{ij}(N)}{\sum_p LM_{ij}(N-1)} \quad \begin{array}{l} p = \text{osite} \\ \text{summaus yli ositteen } p. \\ N, i, j = \text{kuten yllä} \end{array}$$

Edellä kuvattu konstruointimenetelmä koskee autoliikennettä. Muille ajoneuvotyypeille (MP ja TR) ja kevyelle liikenteelle (MPO, PP, JK) ei liikenteen kehityskertoimia lasketa. Näiden liikennemäärät muuttuvat ainoastaan kun ko. pisteessä on suoritettu laskenta.



## 10. TULEVAISUUDENNAKYMIA

Nykyinen tässä monisteessa kuvattu liikennelaskentajärjestelmä perustuu yksinomaan käsin suoritettaviin laskentoihin. TVH:n toimeksiannosta on kehitetty mikroaaltoperiaatteella toimiva helposti siirrettävä laskentakone, jonka käyttö osana tulevaa laskentajärjestelmää toteutunee vuonna 1984. Koneella hoidetaan laskennat etupäässä vähäliikenteisillä teillä.

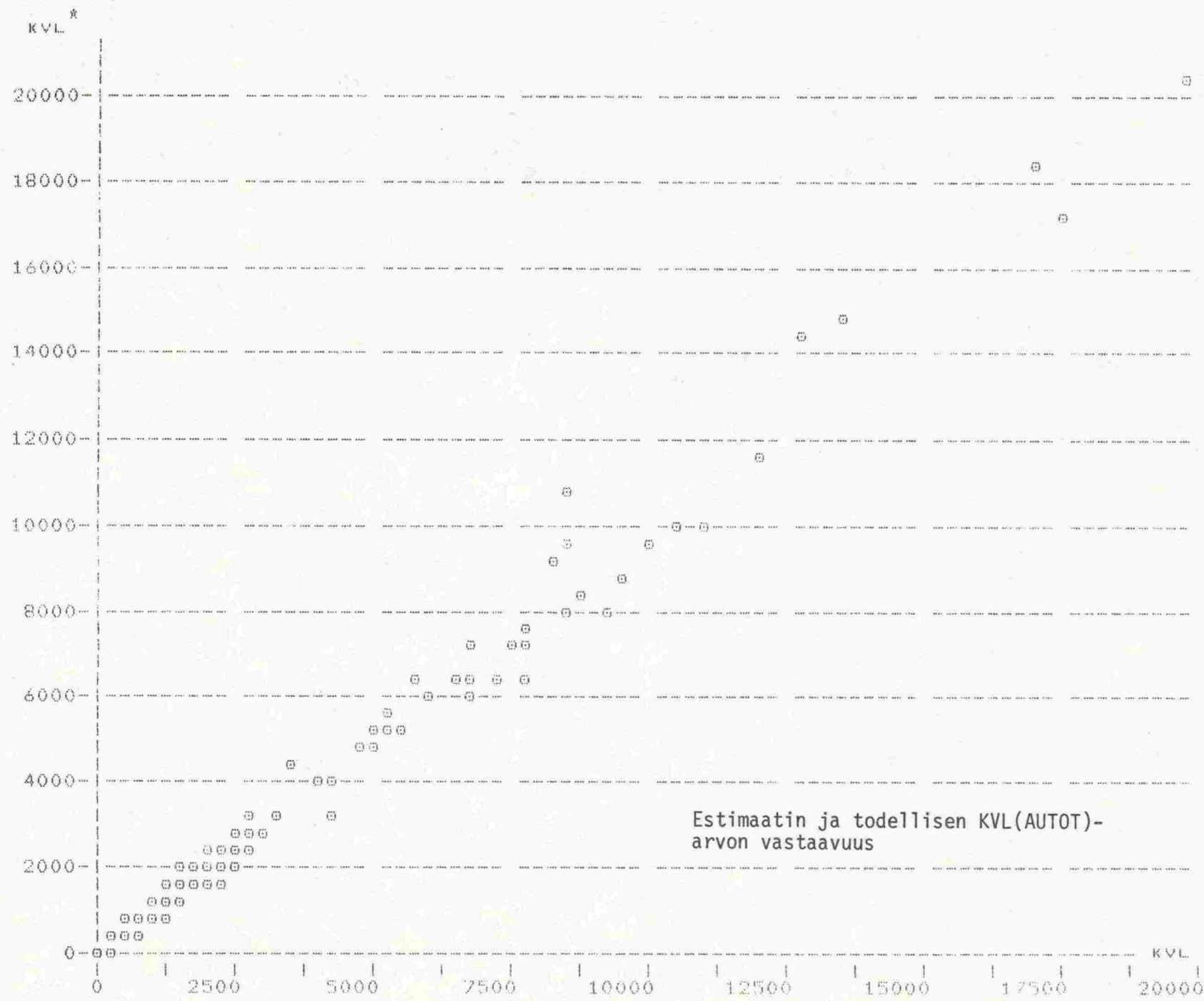
Kehitteillä olevaa liikennelaskentajärjestelmää pyritään suuntaamaan koneellisiin laskentoihin, joita täydennetään käsin suoritettavin koostumuslaskennoin. Uusittava laskentalaitteisto käsittää kaksi eri tyyppiä. Mikroaaltoperiaatteella toimiva yksikkö laskee poikkileikkausliikennemäärän vähäliikenteisillä teillä ja silmukkaperiaatteella toimiva yksikkö erottelee autot kolmeen tyyppiin jaettuna kummallekin ajosuunnalle erikseen.

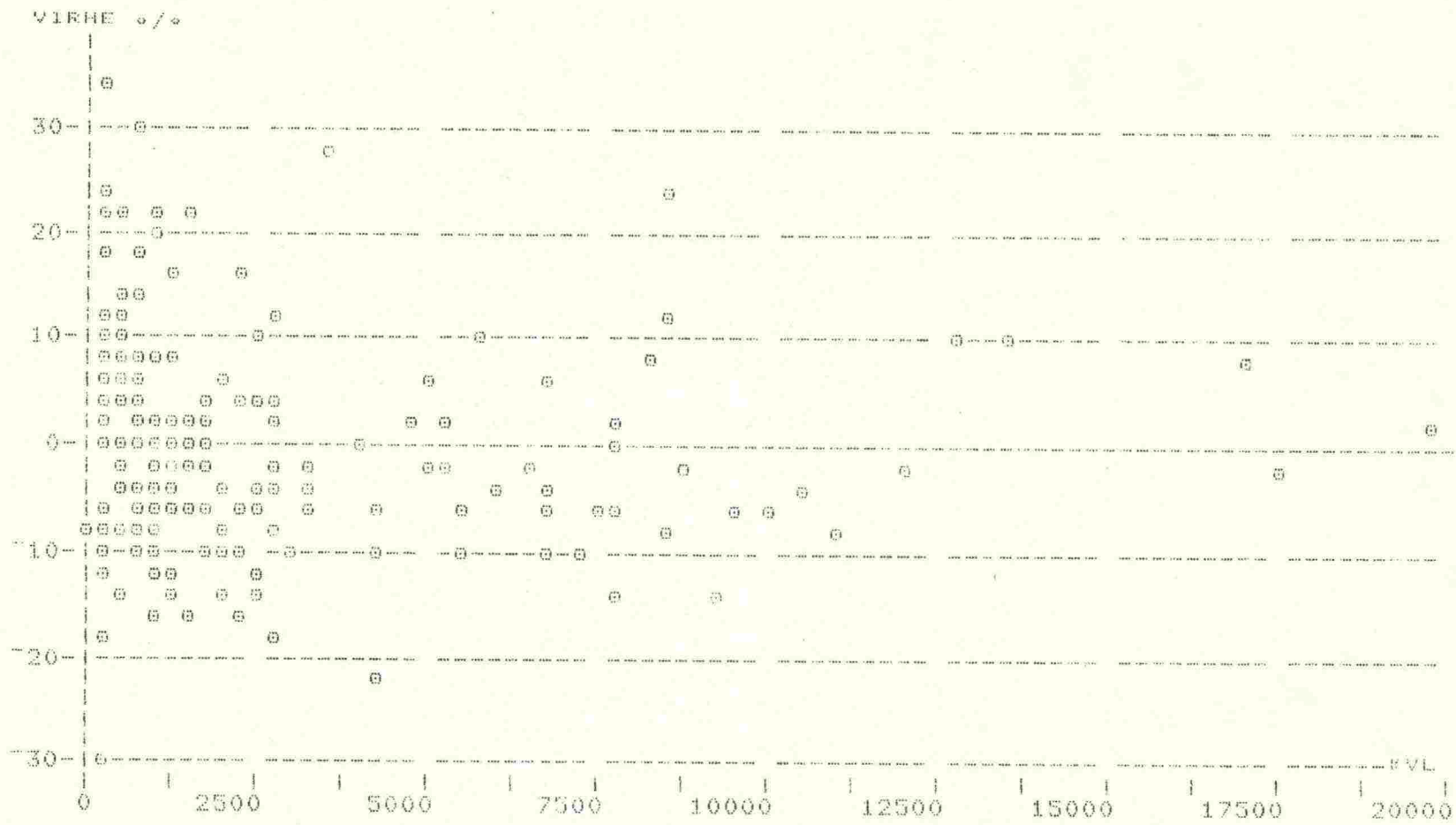
Siirtyminen koneellisiin laskentoihin merkitsee mm. sitä, että pisteet on sijoitettava tieosalle liittymän sijasta.

Vaikka kehitys suuntautuu koneellisiin laskentoihin, joudutaan kuitenkin vielä 1980-luvulla suorittamaan nykyisen kaltaista käsinlaskentoihin perustuvaa yleistä liikennelaskentaa mm. liikenteen kehityksen seuraamiseksi ajoneuvotyypeittäin.

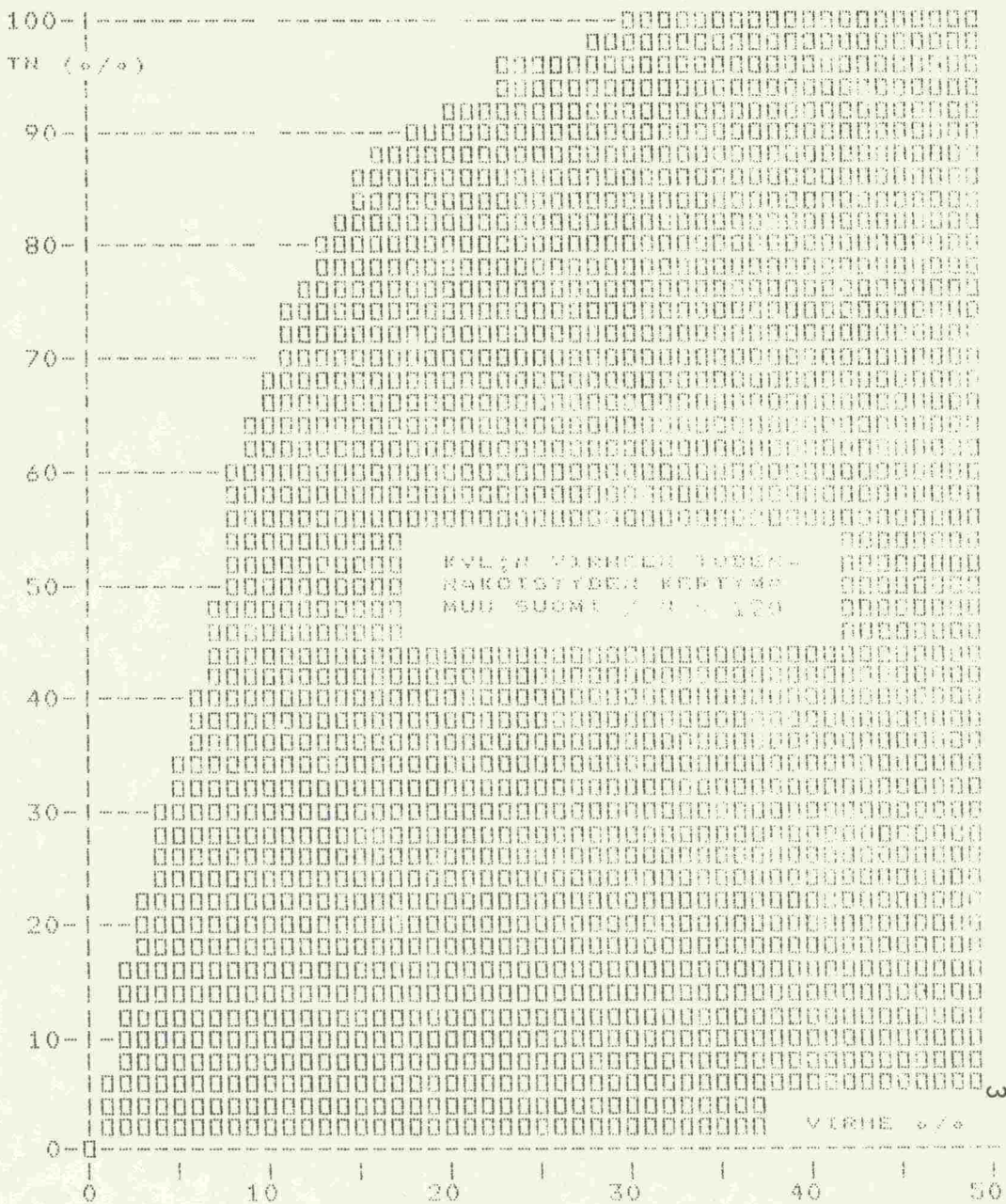
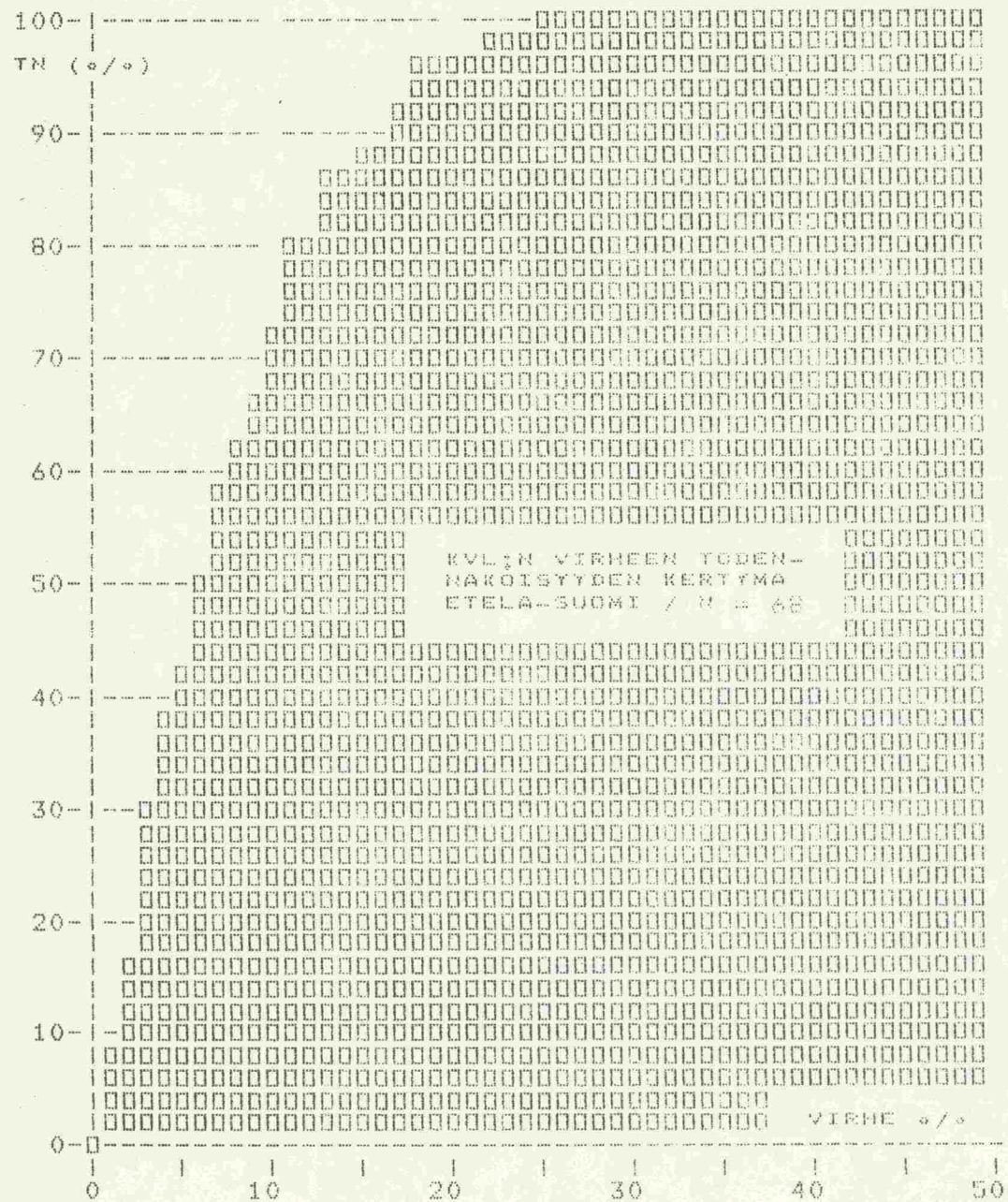


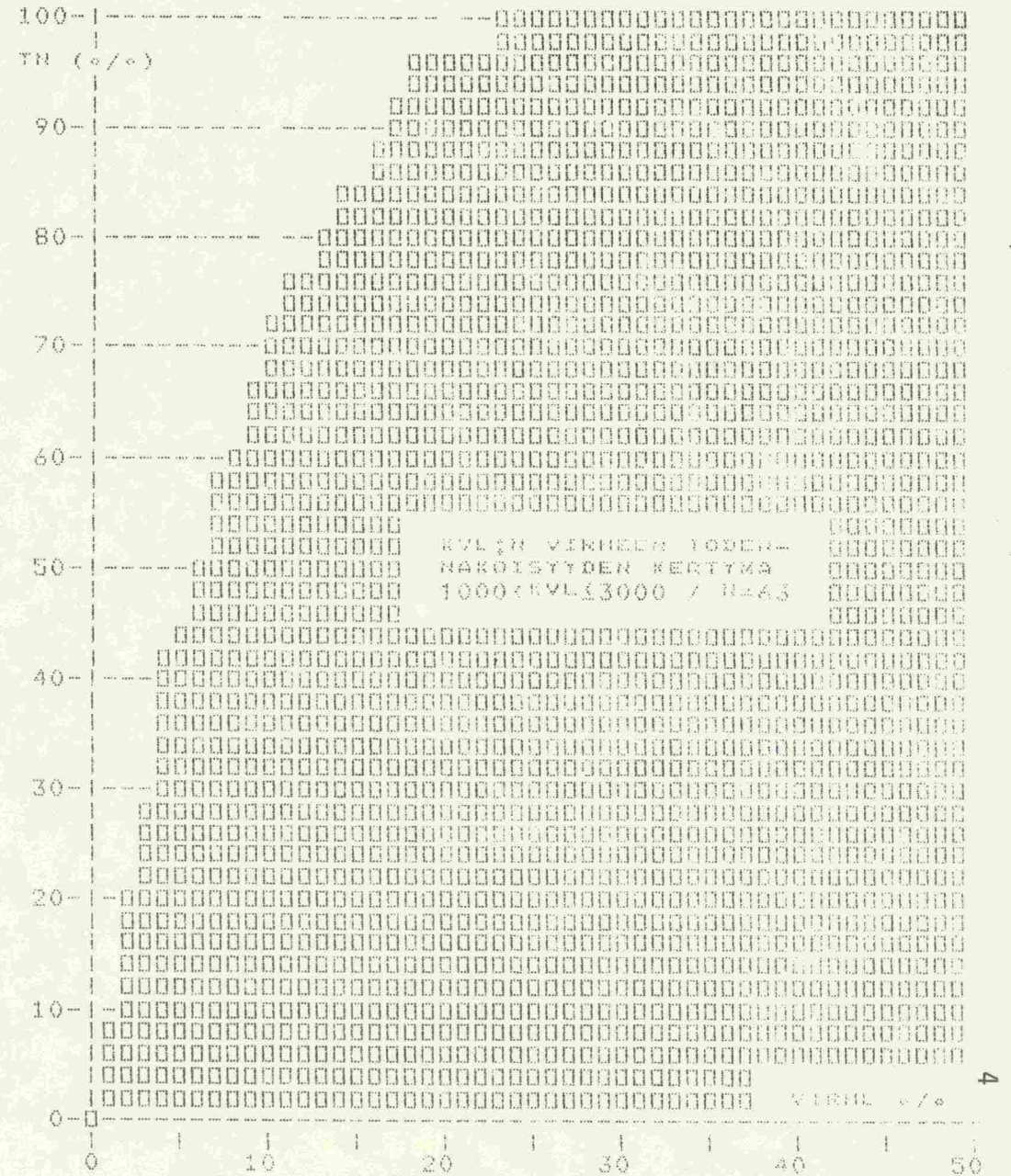
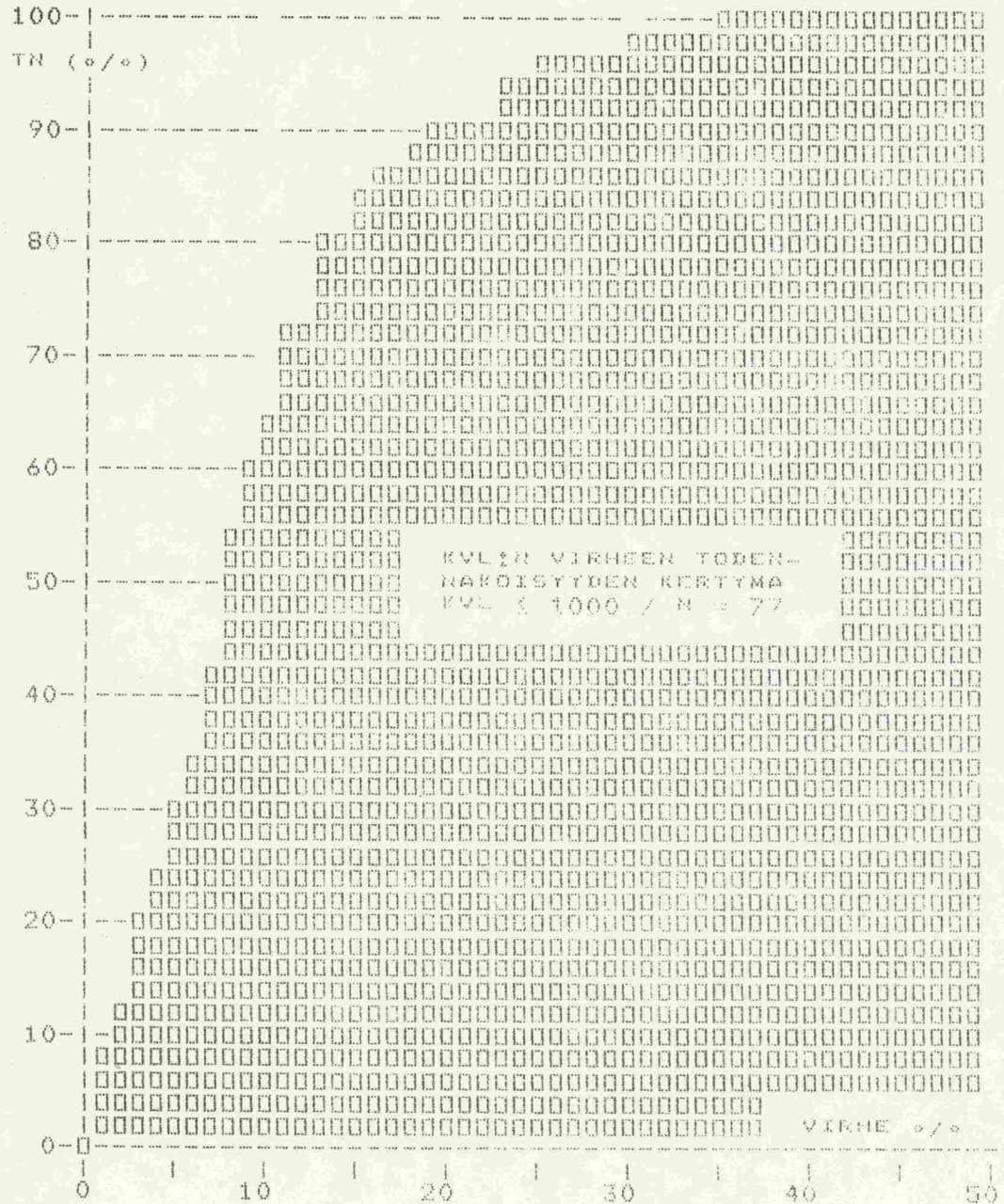


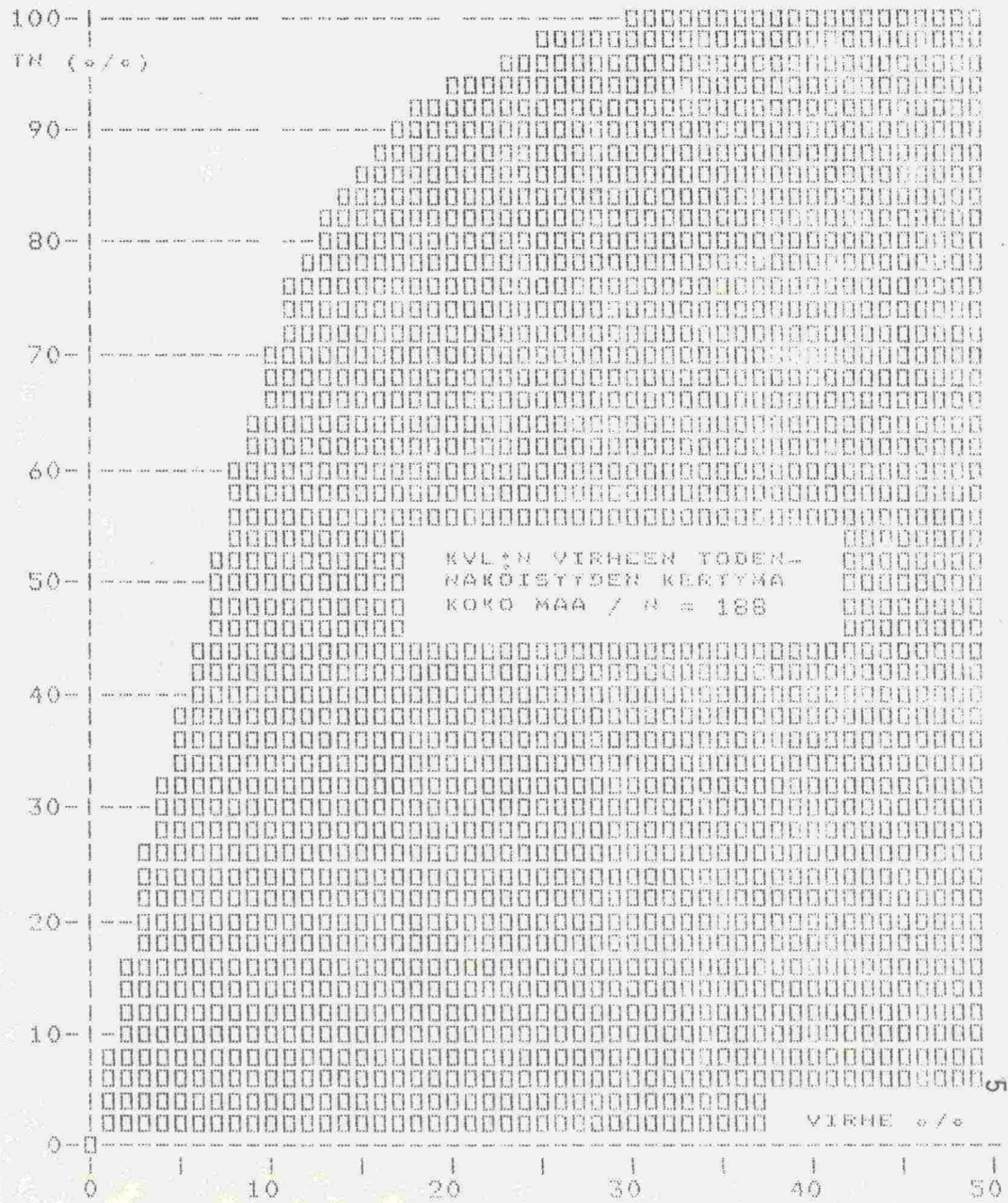
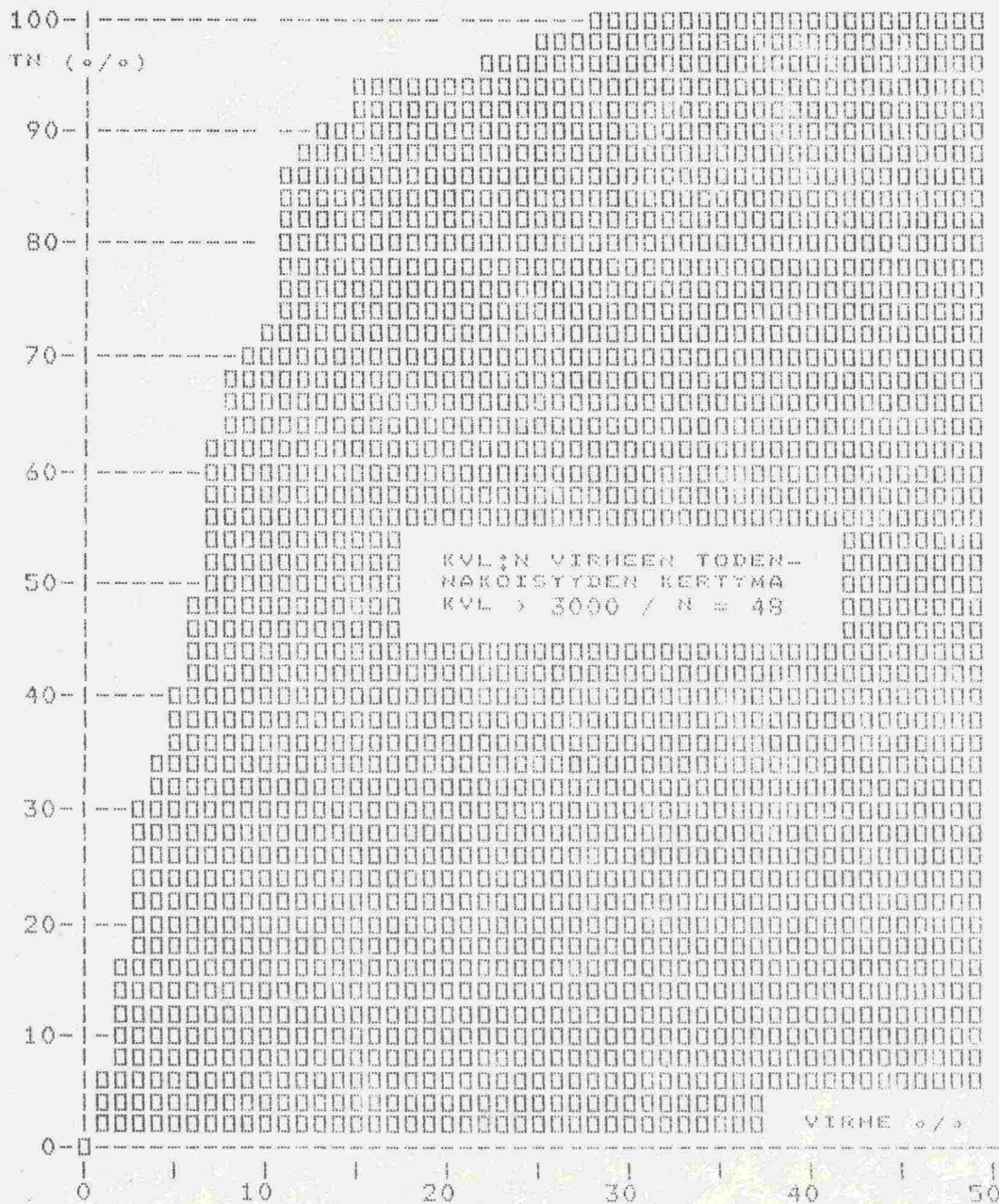




KVL(AUTOT)-estimaatin suhteellisen virheen (+ %) riippuvuus liikennemäärästä

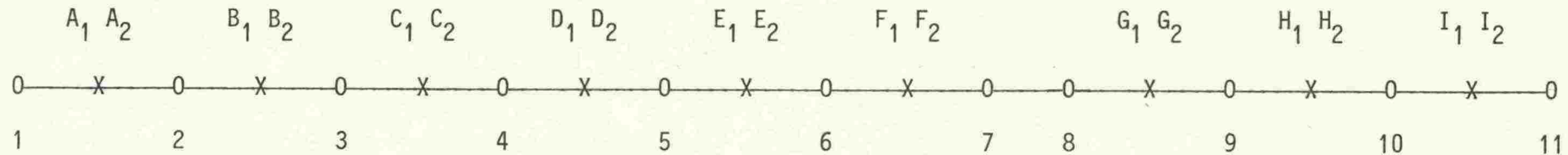






### Esimerkki päätieverkon tielinkistä

- kirjaimilla merkityissä pisteissä on YL:ssä laskettu tulos vuoden N tasossa (otos) ja vanha TR-tieto vuoden N-1 tasossa
- numeroiduissa vain vanha tulos tasossa N-1
- laskentapisteelle käytetään samaa kehitystä (suuntia ei erotella kasvun suhteen)
- tielinkit ovat tiejaksoja



$k_1$  saadaan suuntien  $A_1$   $A_2$  ja  $B_1$  liikennemäärien summan v. N (otos) ja v. N-1 (TR) suhteena

$k_2$  saadaan suuntien  $A_1$   $A_2$   $B_1$   $B_2$   $C_1$  liikennemäärien summan v. N (otos) ja v. N-1 (TR) suhteena

$k_3$  saadaan suuntien  $A_2$   $B_1$   $B_2$   $C_1$   $C_2$   $D_1$  liikennemäärien summan v. N (otos) ja v. N-1 (TR) suhteena

$k_4$  saadaan suuntien  $B_2$   $C_1$   $C_2$   $D_1$   $D_2$   $E_1$  liikennemäärien summan v. N (otos) ja v. N-1 (TR) suhteena

jne.

$k_7 = k_8$  saadaan suuntien  $E_2$   $F_1$   $F_2$   $G_1$   $G_2$   $H_1$  liikennemäärien summan v. N (otos) ja v. N-1 (TR) suhteena

## OSITEJAKO KONSTRUOINNISSA

Alue Piirit	Tien toiminnal- linen luokka	KVL(HA)-raja (alle ja yli)
01, 02, 04, 05, 10	Valta- ja kantatiet	2 500
	Seudulliset tiet	1 000
	Kokoojatiet	500
	Yhdystiet	200
06, 08, 09, 11	Valta- ja kantatiet	1 500
	Seudulliset tiet	500
	Kokoojatiet	250
	Yhdystiet	150
07, 12, 13, 14	Valta- ja kantatiet	1 500
	Seudulliset tiet	600
	Kokoojatiet	250
	Yhdystiet	100

ISBN 951-46-4713-0